维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253-3626(2006)01-0095-02

不同刺激温度变化率对温度觉阈值的影响

毛思中[1],董为伟[2]

(1. 重庆医科大学附属第二医院神经内科，重庆 400010;2. 重庆医科大学附属第一医院神经内科，重庆 400016)

【摘 要】目的:在定量感觉检查中,探讨不同刺激温度变化率对温度觉阈值的影响。方法:在两组年龄相当的正常人中,应用'Limits'法,以不同的刺激温度变化率测定肢体两个部位的4种温度觉阈值。结果:两种不同刺激温度变化率时测得的温度值,在两个部位的冷觉、温觉阈值均无显著性差异;左足背的冷痛觉及左手指的热痛觉,刺激温度变化率快时所得阈值较小,刺激温度变化率慢时阈值较大,两者有显著性差异($P<0.05$);左手指的冷痛觉与左足背的热痛觉在两种刺激温度变化率所得阈值之间无显著性差异。结论:'Limits'法测冷觉、温觉时,在刺激温度变化率很小且两个变化率之间差别不大时,所得结果无明显差异;在刺激温度变化率增加不够大时,冷痛觉、热痛觉阈值可能随温度变化率增加而降低或无差别。

【关键词】定量感觉检查;温度觉阈值;刺激温度变化率

【中国图书分类法分类号】R339.1 【文献标识码】A 【收稿日期】2005-09-20

Effect of Different Rates of Stimulus on Thermal Threshold

MAO Sizhong, et al

(*Department of Neurology, the Second Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To understand the effect of different rates of stimulus on thermal threshold. *Methods*: TSA-2001 Thermal Sensory Analyzer was used. The cool, warm , cold pain and heat pain thresholds were determined at the two body sites in two group of age-matched health adults at different rates of stimulus by the method of "Limits". *Results*: There was no significant difference between the cool threshold and warm threshold at two sites. There was smaller cool pain threshold on left dorsum pedis and heat pain threshold on left fingers as the rate of stimulus was faster, while larger thresholds appeared as the temperature change was slower. There was significant difference between the above-mentioned two thresholds at different rates of stimulus. There was no significant difference between the thresholds of the cold pain on left fingers, the heat pain on left dorsum pedis . *Conclusion*: There is no significant difference between the warm, cool thresholds at the different rates of thermal stimulus by the method of "Limits" when the rate of thermal stimulus is low and the difference of two rates of thermal stimulus is smaller. The cool pain and heat pain threshold may degrade or not differentiate when the increase of the rate of stimulus is not enough.

【Key words】 Quantitative sensory testing; Thermal threshold; Rate of thermal stimulus

定量感觉检查 (quantitative sensory testing,QST)是对感觉进行定量判断的心理物理学技术(psychophscal techmiques),对感觉障碍的程度能进行定量评价，且可反映感觉神经中各种纤维的功能,比较客观地对感觉进行判断,目前正广泛应用于对感觉障碍的研究和临床,出现了多种类型的感觉检查仪,开拓了多种QST检查方法,不同的方法、不同的检查部位、不同的刺激温度变化率及刺激器大小均可产生不同的阈值,在方法学上还未规范,还没有理想的、统一的检查标准[1],为寻找合适的检查方法,本文应用不同刺激温度变化率对两组正常人肢体两个部位测定其四种温度觉(包括冷觉、温觉、冷痛觉及热痛觉)阈值,探讨不同刺激温度变化率对温度觉阈值的影响。

作者介绍:毛思中(1962-),女,副教授,硕士,
主要研究方向:周围神经疾病。

1 材料与方法

1.1 仪器

美国PX工业医疗设备有限公司出售（以色列生产）的温度觉分析仪(TSA-2001)。

1.2 研究对象

纳入标准:无神经系统疾病,也无能引起感觉障碍的因素,神志清楚,充分合作的正常自愿者。

维普资讯 http://www.cqvip.com

排除标准：①安置有心脏起博器者。②被检查肢体有损伤、炎症等表现者。③神志不清，不合作者。④有引起感觉障碍的神经系统疾病和可能引起感觉障碍的疾病者。

1.3 方法

110 例正常人分两组：第一组 50 人，男 26 人，女 24 人，年龄 20~56 岁（平均年龄 35.6±8.8 岁）；第二组 60 人，男 34 人，女 26 人，年龄 20~60 岁（平均年龄 36.1±9.6 岁）。两组的性别、年龄无显著性差异。

两组均用“极限”（Limits）法测定左侧手食指及中指掌侧面、左足背两个部位的冷觉、温觉、冷痛觉、热痛觉阈值；设置基础温度为 32℃，温度变化范围为 0~50℃；每个部位冷觉、温觉各测 4 次，每次间隔 5s，冷痛觉、热痛觉各测 3 次，每次间隔 10s，取其均值为各自的测得值。检查均在安静的室内进行，室温 20~25℃，温度刺激器的大小为 5.5cm×3.5cm。

两组不同的刺激温度变化率：第一组刺激温度变化率：冷觉、温觉为 0.5℃/s，冷痛觉、热痛觉为 0.3℃/s；第二组刺激温度变化率：冷觉、温觉为 1℃/s，冷痛觉、热痛觉为 1.5℃/s。

1.4 资料分析

两种不同温度变化率（‘Limits’法）所得均值的 t 检验。

2 结果

本试验用‘Limits’法在两种不同刺激温度变化率时测得的温度值，在两个部位的冷觉、温觉阈值均无显著性差异；左足背的冷痛觉及左手指的热痛觉，当刺激温度变化率快时，所得阈值较小（冷痛觉测得值较大，热痛觉测得值较小），刺激温度变化率慢时，所得阈值较大（冷痛觉测得值小，热痛觉测得值大），两者有显著性差异（$P<0.05$）；左手指的冷痛觉与左足背的热痛觉在两种刺激温度变化率所得阈值之间无显著性差异（表 1）。

3 讨论

随着定量感觉检查在临床和研究中的应用，出现了多种 QST 检查方法，QST 测定方法分为两个基本类型：包括反应时间在内的测定方法（Reaction time inclusive methods, RTIM）与不包括反应时间在内的测定方法（Reaction time exclusive methods, RTEM）。包括反应时间在内的测定方法，要求受试者在感受到一个特定的感觉或者感觉消失时通过按按钮等方法中止一个逐渐增或减的刺激。来自刺激点的冲动经周围神经到脑加工以后，命令传出到手完成终止刺激的动作，此过程所需要的时间，即反应时间。在这段时间内刺激的强度仍在不断变化，所以通过 RTIM 所得阈值比 RTEM 所得的绝对阈值要高。RTEM 又称为恒定刺激法，此法包括一个事先设定的刺激强度序列，受试者不能终止刺激，每次刺激后刺激强度总是回复到 0 位或基础强度，要求受试者在接受每次刺激后作出一个是与否的回答——“事后陈述”。本试验所用极限（Limits）法是一种包括反应时间在内的测定方法：刺激强度从一个基础温度开始呈直线或指数性增强，直到受试者产生特定感觉而中止，一般重复刺激 3~4 次得到一个平均阈值。刺激强度从一个无感觉的基础温度开始逐渐增到产生感觉为止，所得到的值为‘出现’阈值（‘appearence’threshold），又称初始阈值[2]。

Yarnitsky 等[3]已证实，用不包括反应时间的方法（‘Levels’法）测定冷觉、温觉时，不同刺激温度变化率所得结果相同；用‘Limits’比较不同刺激温度变化率对冷觉、温觉阈值的影响，得出随温度变化率增大，冷觉、温觉阈值增大。Yarnitsky 等用的刺激温度变化率为：温觉：1.5，4.2，6.7℃/s；冷觉：2.4，4.5，6.6℃/s。在‘Limits’法测定温度觉时，用不同刺激温度变化率所得结果可不同，主要由于在一定反应时间内温度变化率快者，在此反应时间内温度升

（下转第 112 页）

表 1 两种刺激温度变化率（Limit 法）测定正常人两个部位所得温度觉值的比较结果（t 检验）

		冷觉		温觉		冷痛觉		热痛觉	
		$\bar{x}\pm s$	P 值	$\bar{x}\pm s$	P 值	$\bar{x}\pm s$	P 值	$\bar{x}\pm s$	P 值
左手指	温度变化率慢组	30.6±0.5	>0.05	33.5±0.7	>0.05	16.0±4.0	>0.05	43.3±2.2	<0.05
	温度变化率快组	30.5±0.4		33.4±0.4		13.5±7.3		42.5±1.1	
左足背	温度变化率慢组	30.3±0.6	>0.05	34.3±0.8	>0.05	16.1±3.5	<0.05	42.7±1.4	>0.05
	温度变化率快组	29.8±0.9		34.3±0.8		18.8±6.3		42.6±1.4	

注：两组病人年龄无显著差别。

维普资讯 http://www.cqvip.com

的体会是：(1)适应症广，从单纯的降压到急慢性心衰、心源性休克、瓣膜反流性疾病及主动脉夹层都可以从硝普钠治疗中获益；(2)疗效高，总有效率在90%以上；(3)个体差异大，部分病例在 0.2 μg/（kg·min）就有显著的降压效应，而部分病例在 9.8 μg/（kg·min）降压作用仍不明显；(4)药物常见副反应发生率高但可控制，且通常不会产生不良后果；(5)药物中毒发生率极低但后果严重，多在长时间大剂量使用过程中出现，耐药性形成是中毒的先兆，在这一阶段及时停药常可避免中毒的发生；(6)既往很多文献强调的应在监护室内由经验丰富的医师使用等限制并非必须，普通医师在一般病房内也可使用，但是在用药过程中必须加强观察并保持对药物副反应、中毒等情况的高度警惕性。

从本研究中我们可以发现硝普钠临床治疗总有效率在90%以上，而药物中毒罕见。虽然与药物有关的副反应发生率较高，尤其是低血压，但是通过在用药过程中加强观察和采取适当的预防措施，该副反应可以很快纠正，不会对患者造成不良后果，也不会影响药物的继续使用和疗效。加上它具有其他血管扩张药物不可比拟的优点，因此，在治疗重症高血压、急慢性心衰、心源性休克、重度瓣膜泛流性疾病及主动脉夹层等疾病时，硝普钠可作为优先选择。

参 考 文 献

[1] Wall M, Patterson K, Kavanagh B, et al. Inhibition of endogenous nitric oxide synthesis potentiates the effects of sodium nitroprusside but not of adenosine in experimental pulmonary hypertension [J]. Pharmacology, 1999 ;58(1):34-43.

[2] Schuhert R, Krien U, Wulfsen I, et al. Nitric oxide donor sodium nitroprusside dilates rat small arteries by activation of inward rectifier potassium channels [J]. Hypertension, 2004;43(4): 891-896.

[3] 童延清. 硝普钠在顽固性心力衰竭并高血压中的应用[J]. 中国心血管杂志, 2003;1:21-24.

[4] Vajkoczy P, Hubner U, Horn P, et al. Intrathecal sodium nitroprusside improves cerebral blood flow and oxygenation in refractory cerebral vasospasm and ischemia in humans [J]. Stroke, 2000;31:1195-1197.

[5] Kumar R, Pathak A, Mathuriya SN, et al. Intraventricular sodium nitroprusside therapy : a future promise for refractory subarachnoid hemorrhage-induced vasospasm [J]. Neurol India, 2003;51(2):197-202.

（上接第 97 页）

高多，所得阈值大，反之亦然。与上述作者的试验比较，本文所用刺激温度变化率小（冷觉、温觉温度变化率为 0.5，1.0℃/s），而且两种刺激温度变化率之间相差也较小，所以在一定反应时间内温度的升高相差不大，所得两个阈值没有显著性差异。由此可见：'Limits' 法测冷觉、温觉时，在温度变化率很小且两个变化率之间差别不大时，不同温度变化率测定所得结果（冷觉、温觉值）差别不明显。

冷痛觉、热痛觉阈值随刺激温度变化率的影响，Yarnitsky 等显示在用 'levels' 法(不包括反应时间在内)所得冷痛觉、热痛觉阈值随刺激温度变化率增高而降低[4]；Croze 等用包括反应时间在内的方法（'Limits' 法），得出冷、热痛觉阈值随刺激温度变化率增高而增大的结果，由此可见，用 'Limits' 法所得结果主要由于在反应时间中刺激强度的不断增加产生了一个 '假阈值'（artifact），刺激温度变化率越快，'假阈值' 越大，所以 'Limits' 法测得的冷痛觉、热痛阈值可随刺激温度变化率增加而增大，如果刺激温度变化率增加不够大，'假阈值' 增加的部分与阈值本身随刺激温度变化率增加而降低的部分相互抵消，或前者小于后者，就可能出现阈值不变或减小，这可能就是本试验所得冷痛觉、热痛觉阈值随刺激温度变化率增加而降低或无差别的原因。

参 考 文 献

[1] Holland NR.Idiopathic painful sensory neuropathy[J]. Clin Neuromusc Dis, 2001;2:211-220.

[2] Smith AG, Bromberg MB. A rational diagnostic approach to peripheral neuropathy[J]. Jclin Neuromusc Dis, 2003;4:190-198.

[3] Yarnitsky D, Ochoa JL. Warm and cold specifici somatosensory systems:psychophysical thresholds, reaction times and peripheral conduction velocities[J]. Brain, 1991; 114:1819-1826.

[4] Yarnitsky D, Ochoa JL.. Studies of heat pain sensation in man: perception thresholds, rate of stimulus rise and reaction time [J]. Pain, 1990; 40:85-91.